

Е. А. РИЗКИН

КАК ПОСТРОИТЬ КОЛХОЗНУЮ РЕЧЕВУЮ СТУДИЮ



ГОСЭНЕРГОИЗДАТ
1956

К ЧИТАТЕЛЯМ

Выпуски массовой радиобиблиотеки служат важному делу пропаганды радиотехнических знаний среди широких слоев населения нашей страны и способствуют развитию радиолюбительства. В свете этих задач большое значение имеет привлечение радиолюбительской общественности к критике каждой вышедшей книги и брошюры.

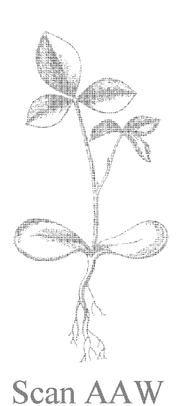
Редакция массовой радиобиблиотеки обращается к читателям данной книги с просьбой прислать свои отзывы, пожелания и замечания вместе с краткими сообщениями о своем образовании, профессии, возрасте и радиолюбительском опыте по адресу: Москва, Шлюзовая набережная, д. 10. Редакция массовой радиобиблиотеки Госэнергоиздата.

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 239

Е. А. РИЗКИН

КАК ПОСТРОИТЬ КОЛХОЗНУЮ РЕЧЕВУЮ СТУДИЮ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1956 ЛЕНИНГРАД

В брошюре кратко изложены сведения, необходимые колхозному радиотехнику и радиолюбителю при строительстве собственными силами малой речевой студии

СОДЕРЖАНИЕ

Автор — *Ризкин Ефим Аронович*
КАК ПОСТРОИТЬ КОЛХОЗНУЮ РЕЧЕВУЮ СТУДИЮ
Редактор *Д. А. Конашинский* Техн. редактор *К. П. Воронин*

Сдано в набор 23/XII 1955 г. Подписано к печати 13/I 1956 г.
Т-01737 Бумага 84×108 1/32 0,82 печ. л. Уч.-изд. л 1
Тираж 10000 экз. Цена 40 к. Заказ 538

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

Мы знаем, что радиопередача, если это только не трансляция или репортаж, ведется из студии.

Что же такое студия? Обычное ли это помещение, именуемое так лишь потому, что из него ведутся передачи, или это помещение, которое требует специального оборудования?

Как выполнить такое оборудование и доступно ли это колхозному (или заводскому) радиоузлу?

Читатель настоящей краткой брошюры найдет в ней ответы на эти вопросы и убедится, что хотя всякая студия может быть построена лишь в результате специального расчета, оборудовать малую речевую студию, пользуясь помещенными здесь подробными указаниями, может и неискушенный в акустике строитель, будь то колхозный радиотехник или радиолюбитель.

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ ОБ АКУСТИКЕ СТУДИИ

Два основных требования предъявляются к студии. Студия должна обеспечивать достаточную изоляцию от звуков извне и хорошие акустические условия внутри помещения.

Первое условие понятно без объяснений. Чтобы уяснить второе условие, представим себе какое-либо помещение, ограниченное стенами, потолком и полом, а внутри помещения — микрофон и перед ним говорящего диктора.

Несмотря на то, что диктор обычно располагается непосредственно перед микрофоном, на последний будут попадать не только основные звуки, исходящие от диктора, но и отраженные от стен, потолка, пола и даже мебели, находящейся в студии. Претерпев многократные отражения (отражаясь от одной поверхности к другой), эти звуки, хотя и несколько позже основного звука, также попадут на микрофон.

Нетрудно понять, что плотность звуковой энергии у микрофона будет нарастать по мере того, как на него дополнительно к основному звуку будут попадать еще отраженные звуки. Такое нарастание практически будет продолжаться ограниченное время, так как отражающие поверхности при каждом отражении поглощают часть звуковой энергии.

Предположим далее, что диктор издал перед микрофоном один короткий звук и замолчал. Тогда на микрофон попадет основной звук от диктора, а за ним звуки, отраженные от стен, потолка, пола и мебели. Так как диктор продолжает молчать, звуковая энергия у микрофона, лишенная своего источника, начнет спадать и приближаться к нулю. Скорость, с какой происходит это спадание, зависит от того, какую долю звуковой энергии поглощают стены, пол, потолок и мебель, т. е., иначе говоря, от того, как оборудована студия.

Такой процесс спадания звука называют реверберацией (послезвучанием). Для количественной характеристики реверберации введено понятие времени стандартной реверберации как времени, в течение которого плотность звуковой энергии благодаря поглощающей способности помещения достигает одной миллионной части первоначальной своей величины.

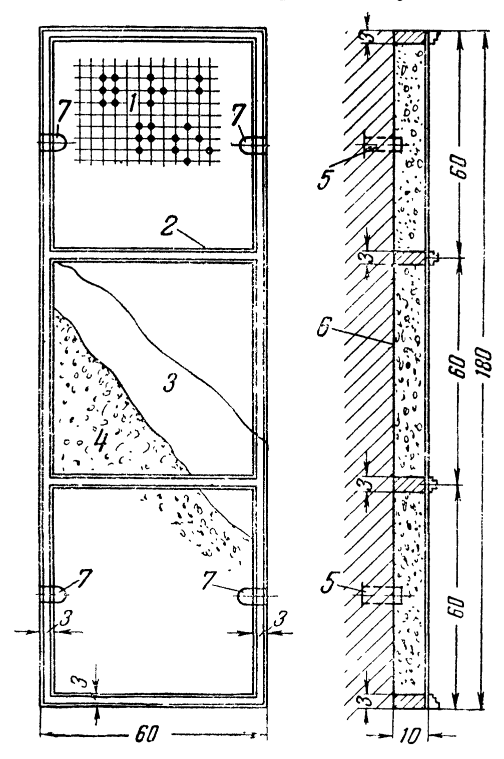
Этим временем стандартной реверберации и характеризуется акустика помещения.

Всякий, побывавший в студии, знает, что по сравнению с обычным помещением звук в ней кажется глухим. И, наоборот, всякое помещение по сравнению со студией кажется гулким. Глухими нам кажутся помещения с малым временем реверберации, т. е. помещения с сильно поглощающими поверхностями. Гулкими же мы называем помещения, в которых время реверберации велико благодаря тому, что их отражающие поверхности слабо поглощают звуковую энергию.

Для использования в качестве студии не пригодны ни помещения с очень большим, ни помещения с очень малым временем реверберации. Как показал опыт, передачи, ведущиеся из таких помещений, звучат неприятно. Нормально же звучит передача, которая ведется из студии, обладающей некоторым средним временем реверберации. Для достижения этого оптимального времени реверберации поверхности студии подвергаются специальной акустической обработке.

АКУСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТУДИИ

Практика показала, что студия в 25 $м^3$ позволяет с достаточными удобствами вести всевозможные речевые передачи с одним или несколькими участниками. Из этих соображений и выбраны габариты рекомендуемой студии. Она

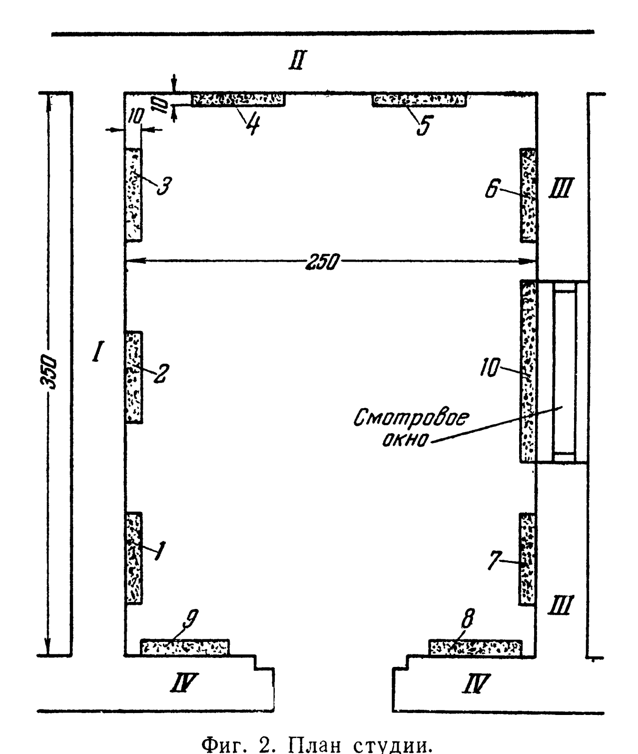


Фиг. 1. Вертикальный перфорированный звукопоглощающий щит, разделенный на три отсека, заполненных шлаковатой.

1 — перфорированная фанера; *2* — штапик; *3* — марля; *4*—шлаковата; *5* — деревянная пробка в стене для крепления щита; *6* — байка; *7* — ушко для крепления щита.

имеет длину 3,5, ширину 2,5 и высоту 3 *м*. При строительстве студии необходимо придерживаться указанных размеров, так как величина оптимальной реверберации, а значит, и акустические свойства студии зависят от ее объема.

Акустическая обработка нашей студии состоит в навешивании на стены и потолок звукопоглощающих перфори-



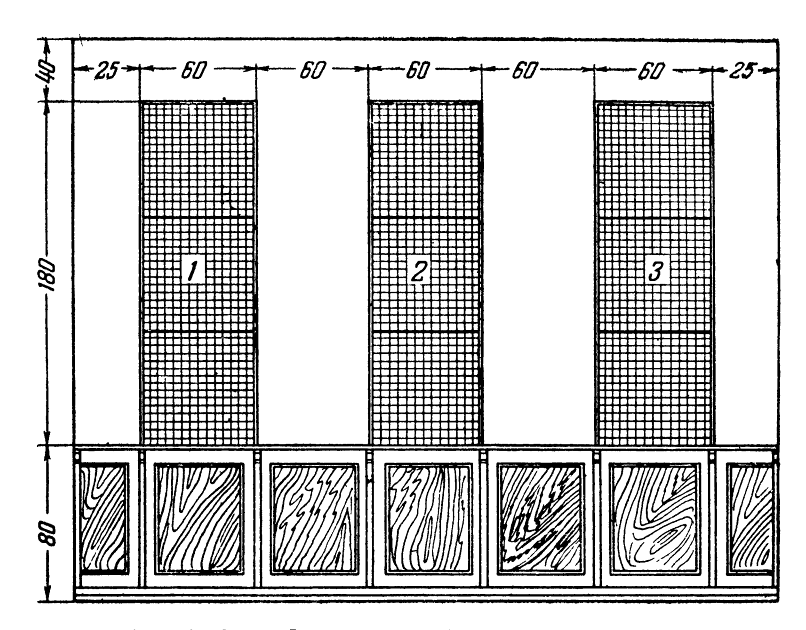
Фиг. 2. План студии.

I, II, III и *IV* — стены студии; *1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8* и *9* — звукопоглощающие вертикальные перфорированные щиты; *10* — горизонтальный перфорированный щит над смотровым окном.

рованных щитов, которые нужно изготовить, руководствуясь фиг. 1.

Для каждого щита из сухого дерева любой породы делают раму (ящик без дна и крышки) длиной 180, шириной 60 и глубиной 10 *см*. Тыльную сторону рамы (если представить ее висящей на стене) затягивают байкой. Получившийся таким образом ящик с дном из байки надо разделить двумя перегородками на три равных квадратных отсека, по 60 × 60 *см* каждый.

Затем из марли по размеру отсеков необходимо сшить три чехла и набить их шлаковатой. Полученные три подушки, размерами 60 × 60 × 10 *см*, укладывают в отсеки ящика. Чтобы после крепления ящика на стене шлаковата не оседала под собственной тяжестью, подушки до их укладки следует в нескольких местах прошить.



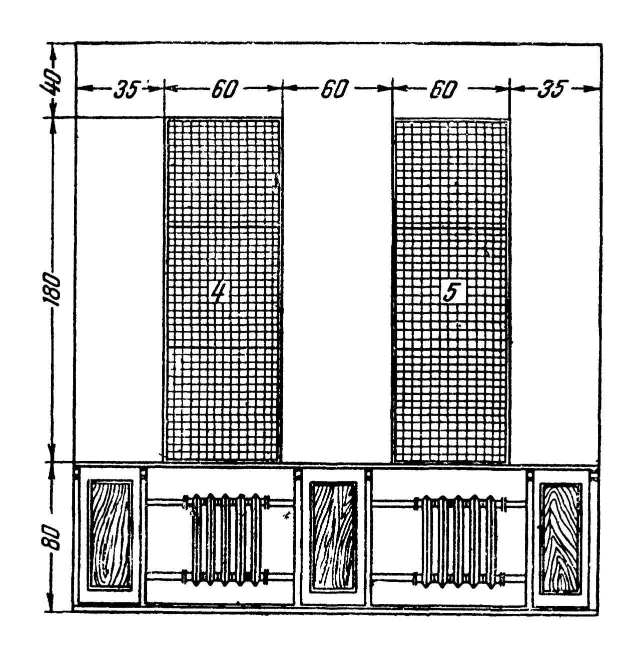
Фиг. 3. Стена *I* с тремя перфорированными щитами.
1, *2* и *3* — перфорированные щиты.

Крышку для ящика, размерами 180 × 60 *см*, делают из трехмиллиметровой фанеры. В ней, отступя на 4,5 *см* от каждого края, просверливают через каждые 30 *мм* отверстия диаметром 7 *мм*. Готовую крышку прибивают к ящику поверх подушек.

При навешивании щита на стену его наружной стороной является перфорированная фанера, а сторона, обтянутая байкой, обращена к стене.

На фиг. 2 показан план студии. Как видно из этого плана, на четырех стенах студии навешены девять вертикальных щитов описанной выше конструкции и один горизонтальный щит (над смотровым окном). Длина этого щита равна ширине окна, а его ширина выбирается по месту. В этот щит врезается транспарант студии.

Размещение звукопоглощающих щитов по стенам студии изображено на фиг. 3—6. На стене *I* (налево от входной двери) размещено три щита (фиг. 3), на стене *II* (против двери) два щита (фиг. 4), на стене *III* (направо от двери) — два вертикальных щита и один горизонтальный (фиг. 5) и на стене *IV* по бокам от двери по одному щиту



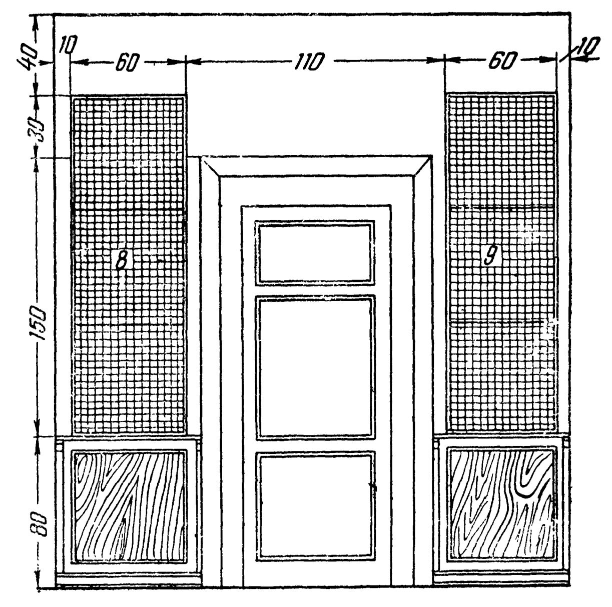
Фиг. 4. Стена *II* с двумя перфорированными щитами.
4 и *5* — перфорированные щиты.

(фиг. 6). Все вертикальные щиты размещаются над деревянной панелью высотой 80 *см* от пола, идущей вдоль стен. Панель эта в отличие от перфорированных щитов является декоративной и не преследует никаких акустических целей.

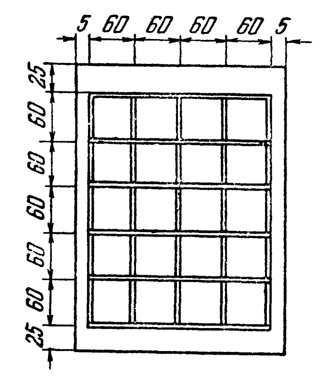
Перфорированными щитами покрывают также потолок студии. К потолку крепят деревянный каркас (фиг. 7), разделенный на 20 ячеек, по 60 × 60 *см* каждая; глубина ячейки 25 *см*. Укрепив каркас, его обшивают перфорированными листами (60×60 *см*), вырезанными из трехмиллиметровой фанеры. В этих листах через каждые 1,75 *мм* просверливают отверстия диаметром 3 *мм*. С тыльной стороны листы оклеивают байкой или сатином. Места стыка листов обивают снаружи штапиком (раскладкой) из твердой древесины.

Если высота выбранного для студии помещения оказывается больше 3 *м*, то необходимо искусственно снизить потолок. Для этого к потолку или к стенам нужно прикрепить деревянные балки, подшить к ним доски толщиной 2,5 *см* и на подшитые доски нанести слой штукатурки

Фиг. 5. Стена *III* с смотровым окном из аппаратной в студию.
6 и *7* — перфорированные щиты; *10* — горизонтальный перфорированный щит; *11* — транспарант студии.



Фиг. 6. Стена *IV* с входной дверью.
8 и *9* — перфорированные щиты.



Фиг. 7. Каркас для крепления на потолке перфорированных листов.

Фиг. 8. Устройство второго потолка с креплением на нем перфорированных листов.

1 — балки 5×18 *см*, проложенные через каждые 70 *см*; *2* — подшивка из досок толщиной 2,5 *см* со слоем штукатурки в 2 *см*; *3* — перфорированные листы 60×60 *см*.

толщиной 2 *см*. После этого к новому потолку можно крепить каркас с перфорированными листами (фиг. 8). Устройство второго потолка должно быть рассчитано так, чтобы после навески на него перфорированных щитов студия имела высоту 3 *м* (в чистоте).

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ СТУДИИ

Обеспечив указанным выше образом должные акустические условия, нужно позаботиться и о надлежащей звукоизоляции.

Шум, распространяющийся снаружи студии, может проникнуть в нее двумя путями: по воздуху и по корпусу здания. Прекратить доступ в студию шума, проникающего в нее по корпусу здания, можно только, изолировав конструктивно стены, пол и потолок студии от здания в целом, т. е. устроив для студии отдельный фундамент. Этот способ, применяемый при строительстве крупных радиодомов, трудно выполнить в условиях колхозного радиоузла.

При строительстве малой студии приходится ограничиться борьбой с шумом, распространяющимся по воздуху. Опыт показал, что для того, чтобы в студию не попадали посторонние звуки через воздух, необходимо, чтобы ее стены были достаточно массивны и жестки и, что самое главное, чтобы в студии не было неплотно пригнанных дверей, окон или открытых вентиляционных каналов.

Чаще всего для малой речевой студии используется готовое помещение, массивность и жесткость стен которого изменить нельзя. Поэтому все внимание следует уделить изготовлению новой двери (имеющуюся дверь надо обязательно заменить), входного тамбура и смотрового окна. Это важно потому, что основным путем проникновения в студию посторонних звуков являются щели.

Измерения показали, что через щель (между рамой и деревянной дверью толщиной 5 *см*) шириной 6 *мм* проникает в 4 раза больше звуковой энергии, чем через самое полотно двери. Поэтому дверь в студию всегда делают одностворчатой, так как в этом случае общая длина щелей меньше, чем при двустворчатой двери. Полотно двери надо делать, насколько это возможно, тяжелым и жестким. Для этой цели следует изготовить два хорошо склеенных дубовых щита: один — из досок, расположенных горизонтально, другой — из досок, расположенных вертикально.

Между этими щитами помещают один или два слоя войлока (войлок перед укладкой нужно обработать порошком ДДТ), а между слоями войлока помещают для утяжеления двери стальной лист. Щели между дверью и дверной коробкой должны быть обиты резиновыми прокладками, к которым бы плотно прижималась дверь, когда она закрыта. Этого можно достигнуть устройством на дверях выступов, которые слегка раздавливали бы резиновые валики с пеньковым жгутом внутри.

Студийные двери имеют значительно больший вес, чем обычные. Поэтому их навеска должна производиться на усиленных петлях. Применение обычных петель, как показал опыт, очень скоро приводит к образованию между полотном двери и рамой щелей, которые резко снижают звукоизоляцию студии. Следует избегать также применения в студийных дверях замков с замочной скважиной, так как через последнюю легко проникают в студию посторонние звуки.

Вход в студию, как правило, должен быть оборудован тамбуром, т. е. небольшим помещением со своей дверью. Весьма желателен тамбур такой длины, чтобы, стоя в нем при закрытой одной двери, можно было открыть вторую дверь.

Следующим узлом, требующим к себе внимания при звукоизоляции студии, является смотровое окно. Наличие смотрового окна вызвано тем обстоятельством, что, как показала практика, даже на тех радиоузлах, где между аппаратной и студией имеется хорошая сигнализация, смотровое окно в значительной степени облегчает работу и дежурного техника и выступающего в студии.

Вопрос звукоизоляции смотрового окна решается легче, так как оно не открывается и щели его можно заделать наглухо. Смотровое окно делают двойным из возможно более толстых стекол. Расстояние между стеклами должно быть не менее 10 *см.* Края стекла следует обложить резиновой лентой, после чего стекло винтами и деревянной планкой плотно прижимается к оконной раме. Такой способ заделки стыка между стеклом и рамой с точки зрения звукоизоляции значительно лучше заделки обычной оконной замазкой. Само стекло, если оно взято достаточно толстым, из-за отсутствия в нем пор обладает малой звукопроницаемостью.

Пол в студии желательно настелить линолеумом. До этого следует обратить особенное внимание на укрепление

половиц пола, чтобы они не скрипели под ногами. При настиле линолеума нужно полностью соблюдать указания, изложенные в краткой инструкции, имеющейся на рулоне. Линолеум перед укладкой смачивают водой, что делает его гибким, а после настила прокатывают его катком. При несоблюдении этого линолеум пристает к полу не всей своей поверхностью и образует «вздутия».

Если линолеума нет, то пол рекомендуется отделать следующим образом. Все половицы пола надо тщательно проверить и закрепить их так, чтобы они на всем своем протяжении не «ходили» под ногами. Эту работу необходимо проделать особенно тщательно, так как от нее полностью зависит добротность отделки пола. Подготовленный таким образом пол следует проолифить, а затем покрыть тонким слоем шпаклевки с несколько большим содержанием клея, чем это обычно принято. Дав первому слою шпаклевки высохнуть, на нее нужно наложить второй ровный слой шпаклевки. Для последующей операции необходима редкая тонкая мешковина, именуемая «тарной упаковкой». Она должна быть достаточно редка, чтобы шпаклевка, на которую она будет уложена, легко прошла через ее поры. Затем мешковину нарезают с таким расчетом, чтобы она при наименьшем количестве кусков покрывала весь пол. Нанеся на пол свежий слой шпаклевки, мешковину пропитывают олифой, аккуратно настилают на пол и прокатывают так, чтобы сквозь все ее поры выступила шпаклевка. Выполнив это и дав просохнуть полу, на мешковину наносят еще два слоя шпаклевки. Эти слои являются завершающими и поэтому наносить их надо особенно ровно. Прошпаклевав окончательно отдельные шероховатости, которые получились в процессе предыдущих работ, пол красят 2—3 раза обычным образом, а затем покрывают его лаком.

Следует отметить, что при аккуратном выполнении перечисленных выше операций пол, отделанный указанным способом, не уступает ни по качеству, ни по внешнему виду полу, покрытому линолеумом, имея перед ним то преимущество, что в его покрытии отсутствуют швы, неизбежные при настиле линолеумом.

АРХИТЕКТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ СТУДИИ

Выполнив все, что необходимо для создания в студии хорошей акустики и необходимой звукоизоляции, нужно позаботиться об архитектурном оформлении студии.

Перфорированные щиты, не связанные архитектурно со студией в целом, имеют вид нарочито навешенных конструкций. Между ними получаются большие проемы. Студия в таком виде выглядит неуютно. Поэтому желательно все образовавшиеся проемы архитектурно оформить. Сделать это можно, заполнив проемы гладкими (неперфорированными) панелями из трехмиллиметровой фанеры, укрепленными на том же расстоянии от стены, что и перфорированные. Стыки между панелями следует накрыть штапиком (узкой фасонной полоской) из твердой породы.

В таком виде студия уже выглядит уютно и даже нарядно, особенно если все щиты сделаны из одинаковой древесины и хорошо отполированы.

Однако подобное архитектурное оформление студии следует производить весьма осторожно, чтобы не ухудшить акустику студии. Поэтому если решено заняться отделкой студии, то вначале необходимые щиты надо изготовить из самой простой трехмиллиметровой фанеры. Навесив их, следует внимательно несколько раз прослушать, как идет передача из студии мужского голоса, и сравнить ее на слух с тем, как звучит эта передача до архитектурного оформления студии. Если передача будет носить неприятный «бубнящий» характер, делающий речь не всегда разборчивой, то надо снять навешенные щиты (это не относится к нижней панели, идущей вдоль стен студии). Если же передача звучит попрежнему, надо эти временные щиты заменить хорошо отделанными постоянными щитами.

Необходимость такого эксперимента объясняется тем, что действительный эффект, получаемый от дополнительно навешенных гладких щитов, хотя и поддается расчету, однако может значительно от него отличаться. Следует указать, что фактический эффект звукопоглощения, полученный в результате навески перфорированных щитов, также может несколько отличаться от расчетного. Объясняется это тем, что звукопоглощающие свойства перфорированного щита во многом зависят от того, как он изготовлен, в частности от качества шлаковаты и от плотности, с какой она набита. При заполнении щита шлаковатой нужно избегать как очень плотной, так и очень редкой набивки.

Следует напомнить, что отделка студии желательна, но не обязательна, поэтому не рекомендуется увлекаться ею, помня, что основным требованием при оборудовании студии является обеспечение надлежащей акустики и звукоизоляции.

На этом мы и закончим рекомендации, которые считали полезным дать строителю малой речевой студии. Остается лишь сказать несколько слов о вентиляции и отоплении студии.

Надо полагать, что описываемая нами студия будет занята весьма ограниченное время в течение дня, с перерывами между передачами. Поэтому вентиляция ее должна быть оборудована таким образом, чтобы она позволяла лишь непосредственно перед передачей хорошо проветрить студию. Не следует делать вентиляции, действующей во время передачи, так как она неизбежно приносит шум в студию, оборудование же бесшумной вентиляции очень сложно и в данных условиях не оправдано.

Вообще способ вентиляции студии должен выбираться на месте в зависимости от местных условий. При этом надо принять все меры, чтобы не пострадала звукоизоляция студии. Об этом же следует помнить при оборудовании отопления студии.

При центральном отоплении батареи, размещенные в студии, желательно соединить с трубами отопления гибко, например толстыми резиновыми шлангами. При необходимости пользоваться печным отоплением топку необходимо выносить в коридор или другое смежное помещение с малыми шумами. Печь для отопления студии в этом случае должна иметь самостоятельный дымоход.

* *
*

Описанная здесь студия реально существует: две такие студии были построены в 1952 г. Рекомендации, приведенные в настоящем описании, изложены на основании опыта, полученного во время строительства этих студий. Одновременно учтены и недостатки, выявленные в результате двухгодичной их эксплуатации.

Цена 40 коп.